

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

26.07.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 7月22日

REC'D 16 SEP 2004

出願番号  
Application Number: 特願2003-199683  
[ST. 10/C]: [JP 2003-199683]

WIPO

PCT

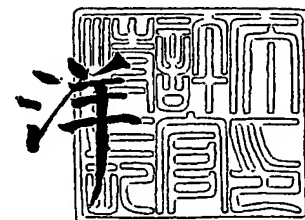
出願人  
Applicant(s): シャープ株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 9月 2日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願

【整理番号】 03J00959

【提出日】 平成15年 7月22日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F01B 11/00  
F25B 9/14  
F25B 29/00

【発明の名称】 スターリング機関

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 坂元 仁

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 吉村 和士

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 高井 健二

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 山上 真司

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 北村 義之

**【発明者】**

**【住所又は居所】** 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

**【氏名】** 安村 浩至

**【発明者】**

**【住所又は居所】** 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

**【氏名】** 大野 公隆

**【特許出願人】**

**【識別番号】** 000005049

**【氏名又は名称】** シャープ株式会社

**【代理人】**

**【識別番号】** 100085501

**【弁理士】**

**【氏名又は名称】** 佐野 静夫

**【選任した代理人】**

**【識別番号】** 100111811

**【弁理士】**

**【氏名又は名称】** 山田 茂樹

**【選任した代理人】**

**【識別番号】** 100121256

**【弁理士】**

**【氏名又は名称】** 小寺 淳一

**【手数料の表示】**

**【予納台帳番号】** 024969

**【納付金額】** 21,000円

**【提出物件の目録】**

**【物件名】** 明細書 1

**【物件名】** 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0208726

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 スターリング機関

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧縮空間と膨張空間の間で作動ガスを移動させるディスプレイサと、動力源によってシリンダ内を往復運動せしめられるピストンとを備え、前記ピストンが往復運動することにより前記ディスプレイサも往復運動して前記作動ガスの移動が生じるようにしたスターリング機関において、

前記ピストンの共振発生用スプリングを無くしたことを特徴とするスターリング機関。

【請求項 2】 前記ピストンの外周面と前記シリンダの内周面との間にガスベアリングを形成するとともに、このガスベアリングはピストンの軸線方向に間隔を置いて 2 箇所以上に配置したことを特徴とする請求項 1 に記載のスターリング機関。

【請求項 3】 前記ピストンが前記シリンダの中で軸線まわりに回転するのを防止する回転防止手段を設けたことを特徴とする請求項 1 に記載のスターリング機関。

【請求項 4】 前記ピストンの往復運動範囲を定める移動限定手段を設けたことを特徴とする請求項 1 に記載のスターリング機関。

【請求項 5】 前記ピストンと移動限定手段との間に衝撃緩衝用の弾性体を配置したことを特徴とする請求項 4 に記載のスターリング機関。

【請求項 6】 前記動力源としてリニアモータを用いることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載のスターリング機関。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はスターリング機関に関する。

【0002】

【従来の技術】

スターリング機関は、フロンでなくヘリウム、水素、窒素などを作動ガスとし

て用いるので、オゾン層の破壊を招くことのない熱機関として注目を集めている。特許文献1～4にスターリング機関の例を見ることができる。

#### 【0003】

##### 【特許文献1】

特開 2000-337725号公報

##### 【特許文献2】

特開 2001-231239号公報

##### 【特許文献3】

特開 2002-213831号公報

##### 【特許文献4】

特開 2002-349347号公報

#### 【0004】

##### 【発明が解決しようとする課題】

スターリング機関については、性能向上やコストダウンのための研究が盛んに進められている。本発明は、部品点数削減により構造を簡素化し、コストダウンを図ることを目的とする。

#### 【0005】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明では、スターリング機関を次のように構成した。

#### 【0006】

(1) 圧縮空間と膨張空間の間で作動ガスを移動させるディスプレイサと、動力源によってシリンダ内を往復運動せしめられるピストンとを備え、前記ピストンが往復運動することにより前記ディスプレイサも往復運動して前記作動ガスの移動が生じるようにしたスターリング機関において、前記ピストンの共振発生用スプリングを無くしてスターリング機関を形成した。

#### 【0007】

この構成によれば、ピストンに対してはスプリングを用いないので、部品点数が減る。部品点数削減により部品コストが下がる他、ピストンをスプリングに連結する際のピストンのセンタリング工程が不要となって組立コストも下がる。部

品点数が減って構造が簡素化された分、故障も少なくなる。

【0008】

(2) 上記のようなスターリング機関において、前記ピストンの外周面と前記シリンダの内周面との間にガスベアリングを形成するとともに、このガスベアリングはピストンの軸線方向に間隔を置いて2箇所以上に配置した。

【0009】

この構成によれば、ガスベアリングがピストンの軸線方向に間隔を置いて2箇所以上に配置されているので、往復運動時にピストンがシリンダに対して傾くことがない。従ってピストンとシリンダとの接触が確実に回避され、ピストンとシリンダとの摩擦によるエネルギー損失、あるいは接触箇所の摩耗といった問題が発生しない。

【0010】

(3) 上記のようなスターリング機関において、前記ピストンが前記シリンダの中で軸線まわりに回転するのを防止する回転防止手段を設けた。

【0011】

ガスベアリングのガスは圧縮空間から供給され、バウンス空間へと流れる。バウンス空間と圧縮空間との圧力のバランスをとるため、シリンダの外側からピストンを通して圧縮空間へと抜ける戻り流路を形成しておく必要がある。ピストンがシリンダの中で軸線まわりに回転しなければ、戻り通路は確実にその機能を果たす。ガスベアリングを形成するピンホールが戻り流路に連通してしまい、ガスベアリングの機能が損なわれるという事態も避けることができる。

【0012】

(4) 上記のようなスターリング機関において、前記ピストンの往復運動範囲を定める移動限定手段を設けた。

【0013】

この構成によれば、スプリングによる拘束のなくなったピストンがシリンダからとび出すのを防ぐことができる。

【0014】

(5) 上記のようなスターリング機関において、前記ピストンと移動限定手段

との間に衝撃緩衝用の弾性体を配置した。

#### 【0015】

この構成によれば、ピストンが万一移動限定手段に衝突したとしてもその衝撃を緩和し、騒音の発生や機構の破損を防ぐことができる。前記弾性体として一般的な機械部品であるオーリングを使用すれば、弾性体の調達が容易であり、コストも安い。またオーリングは温度、油、化学物質などに対して耐性が高いので、圧力容器中で高圧の作動ガスにさらしても劣化の懸念が少ない。

#### 【0016】

(6) 上記のようなスターリング機関において、前記動力源としてリニアモータを用いた。

#### 【0017】

この構成によれば、クランクとコネクティングロッドのような運動変換機構を用いることなくピストンを往復運動させることができ、高効率である。

#### 【0018】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の第1実施形態を図1、2に基づき説明する。図1はスターリング機関の断面図、図2は性能試験結果を示す表である。

#### 【0019】

スターリング機関1の組立の中心となるのはシリンダ10、11である。シリンダ10、11の軸線は同一直線上に並ぶ。シリンダ10にはピストン12が挿入され、シリンダ11にはディスプレイサ13が挿入される。ピストン12及びディスプレイサ13は位相差を備えて動く。

#### 【0020】

ピストン12の一方の端にはカップ状のマグネットホルダ14が固定される。ディスプレイサ13の一方の端からはディスプレイサ軸15が突出する。ディスプレイサ軸15はピストン12及びマグネットホルダ14を軸線方向に自由にスライドできるように貫通する。

#### 【0021】

シリンダ10はピストン12の動作領域にあたる部分の外側にリニアモータ2



0を保持する。リニアモータ20は、コイル21を備えた外側ヨーク22と、シリンダ10の外周面に接するように設けられた内側ヨーク23と、外側ヨーク22と内側ヨーク23の間の環状空間に挿入されたリング状のマグネット24と、外側ヨーク22を囲む管体25と、外側ヨーク22、内側ヨーク23、及び管体25を所定の位置関係に保持する合成樹脂製エンドブラケット26、27とを備える。マグネット24はマグネットホルダ14に固定されている。

#### 【0022】

ディスプレイサ軸15にはスプリング31の中心部が固定される。スプリング31の外周部はエンドブラケット27にスペーサ32を介して固定される。スプリング31は円板形の平板素材にスパイラル状の切り込みを入れたものであり、ディスプレイサ13をピストン12に対し所定位相差をもたせて共振させる役割を果たす。

#### 【0023】

シリンダ11のうち、ディスプレイサ13の動作領域にあたる部分の外側には伝熱ヘッド40、41が配置される。伝熱ヘッド40はリング状、伝熱ヘッド41はキャップ状であって、いずれも銅や銅合金など熱伝導の良い金属からなる。伝熱ヘッド40、41は各々リング状の内部熱交換器42、43を介在させた形でシリンダ11の外側に支持される。内部熱交換器42、43はそれぞれ通気性を有し、内部を通り抜ける作動ガスの熱を伝熱ヘッド40、41に伝える。伝熱ヘッド40にはシリンダ10及び圧力容器50が連結される。

#### 【0024】

伝熱ヘッド40、シリンダ10、11、ピストン12、ディスプレイサ13、ディスプレイサ軸15、及び内部熱交換器42で囲まれた環状の空間は圧縮空間45となる。伝熱ヘッド41、シリンダ11、ディスプレイサ13、及び内部熱交換器43で囲まれる空間は膨張空間46となる。

#### 【0025】

内部熱交換器42、43の間には再生器47が配置される。再生器47も通気性を有し、内部を作動ガスが通る。再生器47の外側を再生器チューブ48が包む。再生器チューブ48は伝熱ヘッド40、41の間に気密通路を構成する。

## 【0026】

リニアモータ 20、シリンダ 10、及びピストン 12 を筒状の圧力容器 50 が覆う。圧力容器 50 の内部はバウンス空間 51 となる。

## 【0027】

圧力容器 50 には振動抑制装置 60 が取り付けられる。振動抑制装置 60 は、圧力容器 50 に固定されるフレーム 61 と、フレーム 61 に支持された板状のスプリング 62 と、スプリング 62 に支持されたマス（質量） 63 とから成る。

## 【0028】

通常のスターリング機関と異なり、ピストン 12 の共振発生用スプリングを無くしている。しかし、そのままではシリンダ 10 からピストン 12 が抜けてしまう虞があるので、ピストン 12 の往復運動範囲を定める移動限定手段を設ける。本実施形態において、圧縮空間 45 の側で移動限定手段を構成するのはシリンダ 10 の端に設けた内フランジ 70 である。バウンス空間 51 の側で移動限定手段を構成するのはリニアモータ 20 のエンドブラケット 27 に固定されたストッパ板 71 である。この往復移動範囲の中にあるかぎり、マグネット 24 はコイル 21 によって駆動される状態にある。すなわちリニアモータ 20 の磁気回路中にマグネット 24 が在中維持されている。

## 【0029】

内フランジ 70 はピストン 12 の端面を受け、ストッパ板 71 はマグネットホルダ 14 の端面を受ける。これらの部材が直接当たると騒音や振動を発するので、衝撃緩衝用の弾性体を配置する。本実施形態では弾性体としてオーリング 72 を使用する。内フランジ 70 とストッパ板 71 は、それぞれ、接着材など適当な結合手段によりオーリング 72 を保持している。オーリング 72 の位置を逆にし、ピストン 12 及びマグネットホルダ 14 の側にオーリング 72 を装着してもよい。

## 【0030】

ピストン 12 の内部は空洞 80 となっている。空洞 80 はピストン 12 の端面に設けられた連通口 81 を介して圧縮空間 45 に連通する。ピストン 12 の外周面には空洞 80 に通じるピンホール 82 が穿たれている。ピンホール 82 はガス

ベアリングを形成するものであり、同一円周上に所定の角度間隔で複数個配置されている。ピンホール 82 はピストン 12 の軸線方向に間隔を置いて 2 箇所以上に配置する。すなわちガスベアリングを 2 箇所以上に形成する。図示実施例ではガスベアリングを 2 箇所に設けることとしているが、その数に限定はない。

#### 【0031】

ピンホール 82 とは別に、バウンス空間 51 内のガスを圧縮空間 45 に戻す戻り流路が設けられている。戻り流路は、リニアモータ 20 の内部ヨーク 23 とシリンダ 10 とを貫通するように設けた固定戻り流路 90 と、ピストン 12 の内部に L 字形に屈曲する形で設けた移動戻り流路 91 とにより構成される。

#### 【0032】

シリンダ 10 とピストン 12 を端面の方から見た場合、固定戻り流路 90 と移動戻り流路 91 は同一角度位置になければならない。すなわちシリンダ 10 とピストン 12 の相対角度は常に一定でなければならない。そこで、ピストン 12 がシリンダ 10 の中で軸線まわりに回転しないよう、回転防止手段を設ける。本実施形態では、マグネットホルダ 14 に透孔 92 を設け、この透孔 92 にストッパ板 71 から突き出すピン 93 を通してピストン 12 の回転を止めている。ピンホール 82 が固定戻り流路 90 に合致してしまい、ガスベアリングの機能が損なわれるという事態もこれにより避けることができる。

#### 【0033】

スターリング機関 1 は次のように動作する。リニアモータ 20 のコイル 21 に交流電流を供給すると外部ヨーク 22 と内部ヨーク 23 の間にマグネット 24 を貫通する磁界が発生し、マグネット 24 は軸線方向に往復運動する。マグネット 24 にマグネットホルダ 14 を介して連結されたピストン 12 も軸線方向に往復運動する。

#### 【0034】

ピストン 12 が往復運動すると、ピストン 12 の左側の全空間に同一の圧力変動が生じる。ここでディスプレイサ 13 に作用する圧力を観察すると、膨張空間 46 側の端面に作用する圧力と圧縮空間 45 側の端面に作用する圧力とはパスカルの原理により同一となり、相殺される。しかしながらディスプレイサ軸 15 は

ピストン 12 の右側のバウンス空間 51 に突出しているため、ディスプレイサ軸 15 にはその断面積に応じた背圧がかかる。

#### 【0035】

背圧は圧縮空間 45 の圧力変動と逆相で変動するため、ディスプレイサ 13 の両側の圧力は完全には相殺されず、差圧が発生する。つまり、ピストン 12 がディスプレイサ 13 の側に前進すると、ディスプレイサ 13 はピストン 12 に向かって後退し、圧縮空間 45 の容積が縮小するとともに膨張空間 46 の容積が拡大する。圧縮空間 45 の容積縮小分の作動ガスは再生器 47 を通って膨張空間 46 に流れ込む。

#### 【0036】

逆にピストン 12 がディスプレイサ 13 から離れて後退すると、ディスプレイサ 13 はピストン 12 から離れて前進し、膨張空間 46 の容積が縮小するとともに圧縮空間 45 の容積が拡大する。膨張空間 46 の容積縮小分の作動ガスは再生器 47 を通って圧縮空間 45 に戻る。

#### 【0037】

上記のようにしてフリーピストン構造のディスプレイサ 13 はピストン 12 の振動周波数と同期して振動する。この振動を効率的に維持するため、ディスプレイサ系（ディスプレイサ 13、ディスプレイサ軸 15、及びスプリング 31）の総質量と、スプリング 31 のバネ定数とにより定まる共振周波数を、ピストン 12 の駆動周波数に共振するよう設定する。これにより、ピストン系とディスプレイサ系とは良好に一定の位相差をもって同期振動する。

#### 【0038】

ピストン 12 とディスプレイサ 13 の同期振動により圧縮／膨張のサイクルが生まれる。振動の位相差を適切に設定すれば、圧縮空間 45 では断熱圧縮による発熱が多く発生し、膨張空間 46 では断熱膨張による冷却が多く発生する。このため、圧縮空間 45 の温度は上昇し、膨張空間 46 の温度は下降する。

#### 【0039】

運転中に圧縮空間 45 と膨張空間 46 の間を往復する作動ガスは、内部熱交換器 42、43 を通過する際に、その有する熱を内部熱交換器 42、43 を通じて

伝熱ヘッド 40、41 に伝える。圧縮空間 45 から噴出する作動ガスは高温であり、伝熱ヘッド 40 は加熱される。すなわち伝熱ヘッド 40 はウォームヘッドとなる。膨張空間 46 から噴出する作動ガスは低温であり、伝熱ヘッド 41 は冷却される。すなわち伝熱ヘッド 41 はコールドヘッドとなる。伝熱ヘッド 40 より熱を放散し、伝熱ヘッド 41 で特定空間の温度を下げることにより、スターリング機関 1 は冷凍機関としての機能を果たす。

#### 【0040】

再生器 47 は、圧縮空間 45 と膨張空間 46 の熱を相手側の空間には伝えず、作動ガスだけを通す働きをする。圧縮空間 45 から内部熱交換器 42 を経て再生器 47 に入った高温の作動ガスは、再生器 47 を通過するときにその熱を再生器 47 に与え、温度が下がった状態で膨張空間 46 に流入する。膨張空間 46 から内部熱交換器 43 を経て再生器 47 に入った低温の作動ガスは、再生器 47 を通過するときに再生器 47 から熱を回収し、温度が上がった状態で圧縮空間 45 に流入する。すなわち再生器 47 は熱の保管庫としての役割を果たす。

#### 【0041】

圧縮空間 45 の中の高圧の作動ガスの一部は連通口 81 からピストン 12 の空洞 80 に入り込む。そしてピンホール 82 から噴出する。噴出する作動ガスにより、ピストン 12 の外周面とシリンダ 10 の内周面との間にガスの膜が形成され、ピストン 12 とシリンダ 10 との接触が防がれる。これと同様のガスベアリングをディスプレイサ 13 とシリンダ 11 の間にも設ける。

#### 【0042】

ピストン 12 のガスベアリングは軸線方向に間隔を置いて 2 個以上設けられているので、往復運動時、ピストン 12 がシリンダ 10 に対して軸線方向に傾くことがない。従ってピストン 12 とシリンダ 10 との接触が確実に回避され、ピストン 12 とシリンダ 10 との摩擦によるエネルギー損失、あるいは接触箇所の摩耗といった問題が発生しない。

#### 【0043】

ピストン 12 を連続して往復運動させていると、バウンス空間 51 内のガス圧が徐々に高くなり、圧縮空間 45 とバウンス空間 51 の間の圧力バランスが崩れ

てくる。固定戻り流路 90 及び移動戻り流路 91 はこの現象を防ぐために存在する。すなわち、ピストン 12 が往復運動していると、あるタイミングで戻り流路 90、91 が合致する。この時、バウンス空間 51 から固定戻り流路 90 及び移動戻り流路 91 を通じてガスが圧縮空間 45 に帰還し、圧力バランスを回復する。

#### 【0044】

前述の通り、ピストン 12 とシリンダ 10 との相対回転は透孔 92 とピン 93 からなる回転防止手段で止められている。従ってピストン 12 の往復運動中、固定戻り流路 90 と移動戻り流路 91 は所定のタイミングで必ず合致する。同時に、ピンホール 82 が固定戻り流路 90 に合致することが防がれるので、ガスベアリングの機能が損なわれることもない。

#### 【0045】

ピストン 12 とディスプレイサ 13 が往復運動し、作動ガスが移動すると、スターリング機関 1 に振動が生じる。振動抑制装置 60 がこの振動を抑える。

#### 【0046】

上記構成のスターリング機関の性能について実験した結果を図 2 に示す。実験は、同一構成のスターリング機関を、「ピストンスプリングなし」の条件と「ピストンスプリングあり」の条件で運転し、前者の出力を後者の出力で除して出力指数を求めたものである。実験によれば、入力 60W のときの出力指数は 0.983、入力 80W のときは同じく 0.976、入力 100W のときは同じく 0.970 であった。すなわちピストンスプリングを廃止しても出力は殆ど変わらなかった。

#### 【0047】

図 3 に本発明の第 2 実施形態を示す。第 2 実施形態はピストンとシリンダの間の回り止めの構成に係るものであり、図 3 は関連の構成要素のみ示す部分断面図である。

#### 【0048】

第 2 実施形態では、シリンダ 10 の内面に軸線方向に延びる溝 94 を形成し、ピストン 12 には溝 94 に係合する突起 95 を形成して回り止めとした。

## 【0049】

図4に本発明の第3実施形態を示す。第3実施形態もピストンとシリンダの間の回り止めの構成に係るものであり、図4は関連の構成要素のみ示す部分断面図である。

## 【0050】

第3実施形態では、外部ヨーク22及びエンドブラケット26、27の内面の断面形状を多角形にした。図の場合八角形となっている。その八角形の内面側の角には軸線方向に延びる溝96を形成した。マグネットホルダ14の外面の断面形状も八角形とし、各角には溝96に係合する突起97を形成して回り止めとした。

## 【0051】

図5に本発明の第4実施形態を示す。図5はスターリング機関の断面図である。第5実施形態のスターリング機関は、大部分の構成要素が第1実施形態と共通である。そこで、第1実施形態と共通の構成要素には第1実施形態で用いたのと同じ符号を付し、説明は省略する。

## 【0052】

第4実施形態のスターリング機関1は、ピストン12の移動限界を定める移動限定手段の構成が第1実施形態と異なる。圧縮空間45において、ピストン12とディスプレイサ13は第1実施形態のときのようにシリンダ10に設けた内フランジで隔てられることなく対面している。すなわちここではディスプレイサ13が移動限定手段を構成する。ピストン12の端面に衝撃緩衝用のオーリング72が装着されている。このオーリング72はディスプレイサ13の側に配置してもよい。バウンス空間51においては、マグネットホルダ14の側にオーリング72が固定されている。

## 【0053】

また本実施形態では、膨脹空間46において、ディスプレイサ13の端面に衝撃緩衝用のオーリング72を装着し、ディスプレイサ13が伝熱ヘッド41に衝突するようなことがあった場合の備えとしている。このオーリング72は伝熱ヘッド41の側に配置してもよい。

## 【0054】

この実施形態の場合ピストン12は、ディスプレイサ13の側に前進しすぎると、ピストン12に向かって後退する途中だったディスプレイサ13にオーリング72を介して衝突する。この衝突はマグネット24がエンドブラケット26に当たる前に生じるので、リニアモータ20がダメージを受けることはない。

## 【0055】

以上本発明の各実施形態につき説明したが、発明の主旨を逸脱しない範囲でさらに種々の変更を加えて実施することが可能である。

## 【0056】

## 【発明の効果】

本発明によれば、圧縮空間と膨張空間の間で作動ガスを移動させるディスプレイサと、動力源によってシリンダ内を往復運動せしめられるピストンとを備え、ピストンが往復運動することによりディスプレイサも往復運動して前記作動ガスの移動が生じるようにしたスターリング機関において、ピストンの共振発生用スプリングを無くしたから、ピストンについてスプリングが不要である分だけ部品点数が減る。部品点数削減により部品コストが下がる他、ピストンをスプリングに連結する際のピストンのセンタリング工程が不要となって組立コストも下がり、コストダウンを実現することができる。また構造の簡素化により故障も少なくなる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態に係るスターリング機関の断面図

【図2】 性能試験結果を示す表

【図3】 本発明の第2実施形態に係るスターリング機関の部分断面図

【図4】 本発明の第3実施形態に係るスターリング機関の部分断面図

【図5】 本発明の第4実施形態に係るスターリング機関の断面図

## 【符号の説明】

1 スターリング機関

10、11 シリンダ

12 ピストン

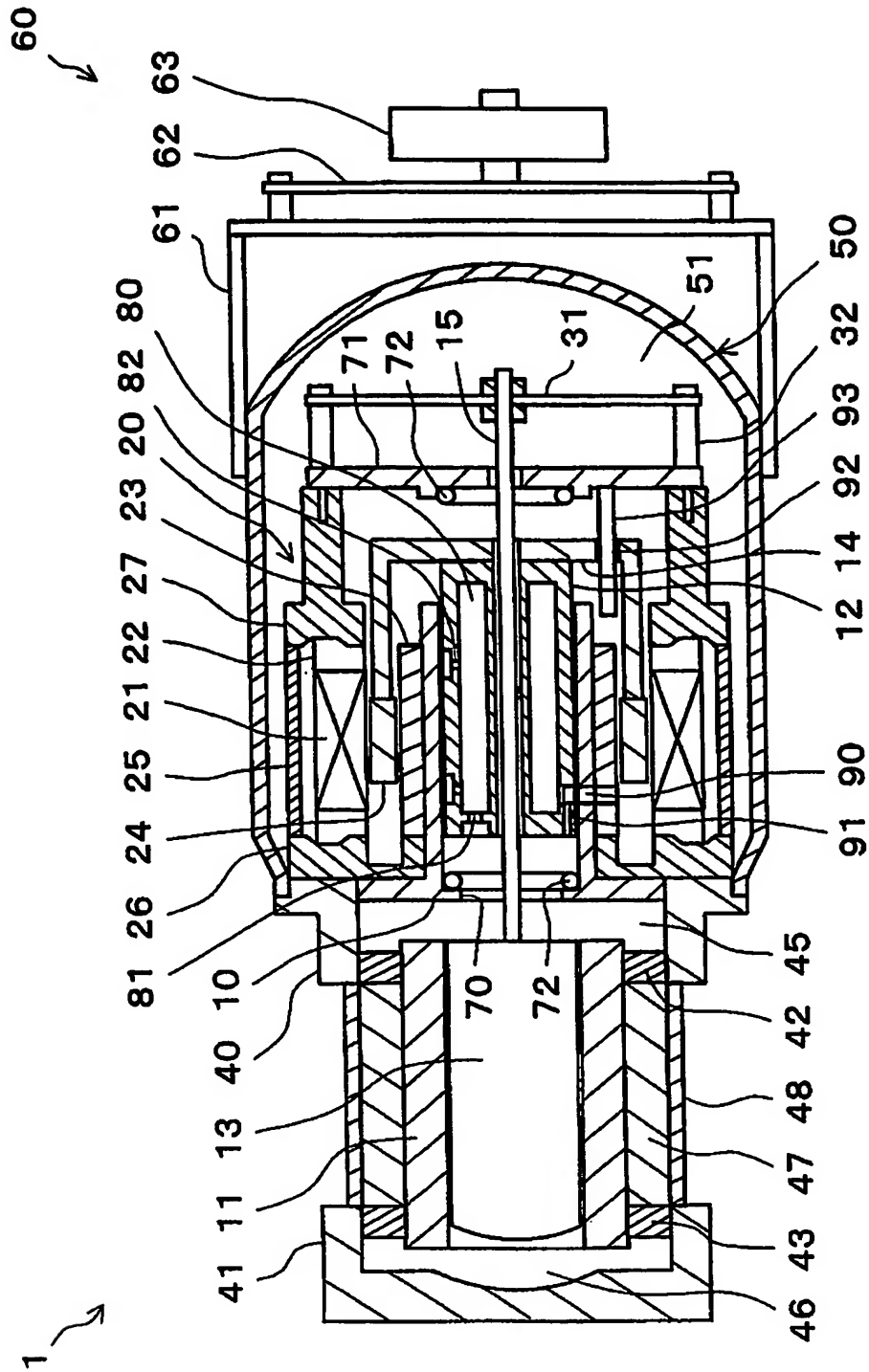


- 1 3 ディスプレーサ (移動限定手段)
- 1 4 マグネットホルダ
- 2 0 リニアモータ
- 3 1 スプリング (共振発生用)
- 4 5 圧縮空間
- 4 6 膨張空間
- 5 0 圧力容器
- 5 1 バウンス空間
- 7 0 内フランジ (移動限定手段)
- 7 1 ストッパ板 (移動限定手段)
- 7 2 オーリング (弾性体)
- 8 0 空洞
- 8 1 連通口
- 8 2 ピンホール (ガスベアリング形成用)
- 9 0 固定戻り流路
- 9 1 移動戻り流路
- 9 2 透孔 (回転防止手段)
- 9 3 ピン (回転防止手段)

【書類名】

図面

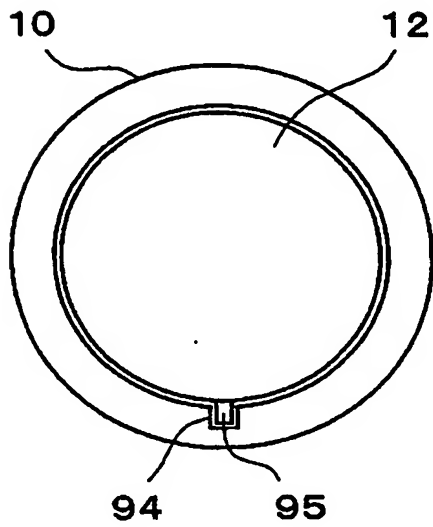
【図 1】



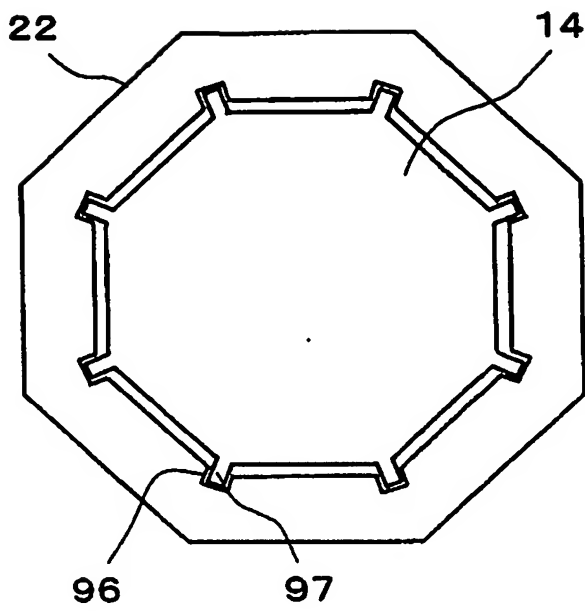
【図 2】

出力指数	
入力(W)	(ピストンスプリングなし) / (ピストンスプリングあり)
60	0.983
80	0.976
100	0.970

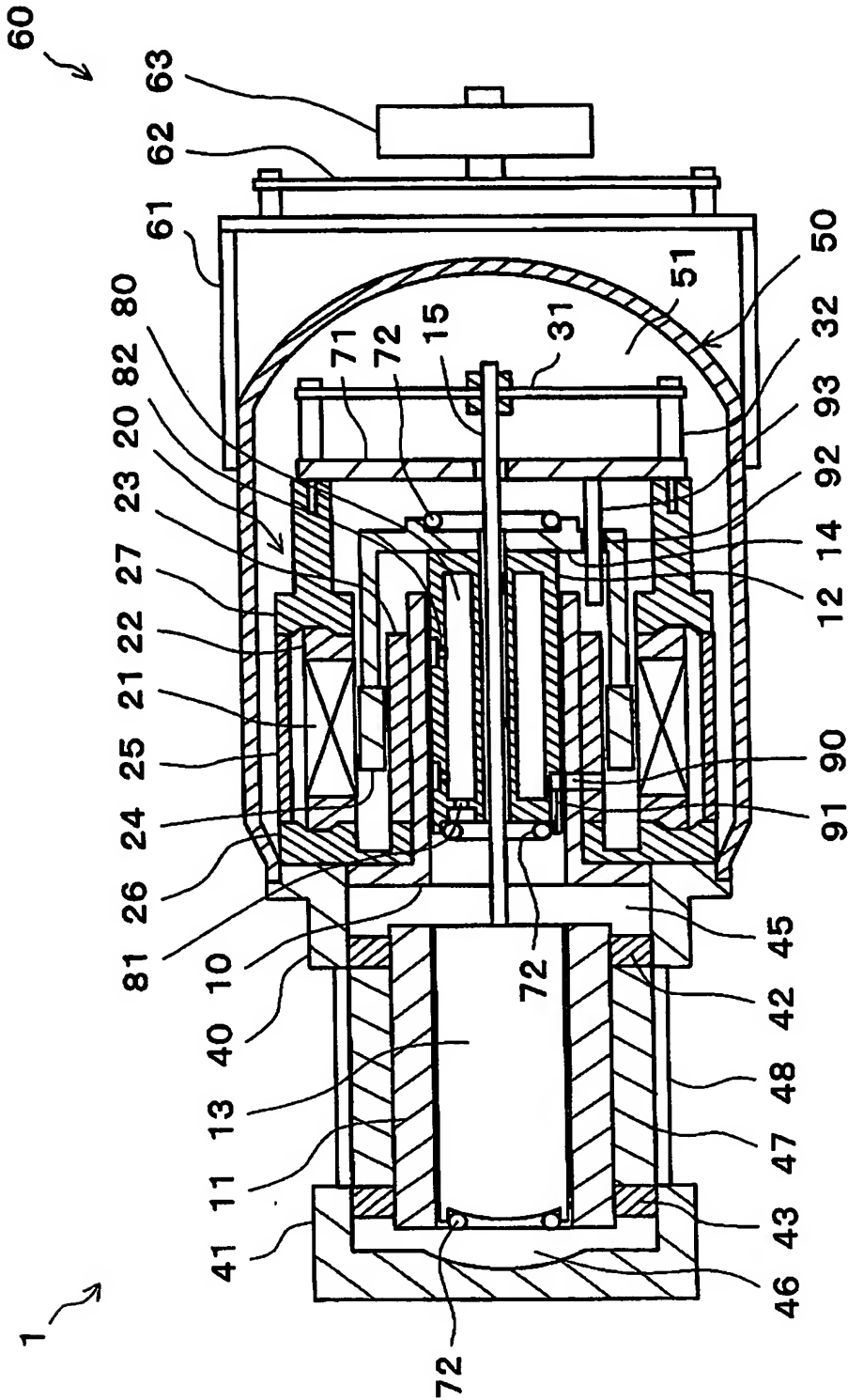
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 部品点数削減により構造を簡素化し、コストダウンを図ることのできるスターリング機関を提供する。

【解決手段】 スターリング機関 1 では、リニアモータ 20 がシリンダ 10 の中のピストン 12 を往復運動させるとシリンダ 11 の中のディスプレイサ 13 も往復運動し、圧縮空間 45 と膨張空間 46 の間を作動ガスが移動する。ディスプレイサ 13 には共振発生用のスプリング 31 を組み合わせるが、ピストン 12 の共振発生用スプリングは無くしてある。ピストン 12 には軸線方向に間隔を置いて 2 箇所以上にガスベアリングが設けられる。シリンダ 10 の端に形成された内フランジ 70 と、リニアモータ 20 に固定されたストッパ板 71 がピストン 12 の移動限界を定める。ストッパ板 71 から突き出したピン 93 をマグネットホルダ 14 の透孔 92 が受け入れることにより、ピストン 12 の回転が防止される。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 9 9 6 8 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 0 4 9 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号

氏 名

シャープ株式会社